

**Мецкер Кристина Артуровна**

студентка

**Мальцев Андрей Валентинович**

канд. техн. наук, доцент

Архитектурно-строительный институт

ФГБОУ ВО «Самарский государственный

технический университет»

г. Самара, Самарская область

DOI 10.21661/r-115289

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ «ОСНОВАНИЕ – ФУНДАМЕНТ» НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ В ГРУНТОВОМ МАССИВЕ ПОД ДЕЙСТВИЕМ РАВНОМЕРНО РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ПОЛОСОВОЙ НАГРУЗКИ**

***Аннотация:** в данной статье ставится задача оценки напряженного состояния грунтового массива и прогнозирования его изменения под действием нагрузки от возводимых зданий и сооружений. Данная оценка включает в себя разработку оригинальной программы, рассчитывающей напряжения в любой точке грунтового массива; создание математической модели, позволяющей оценить изменения напряжений, в зависимости от изменения параметров системы «Основание – Фундамент».*

***Ключевые слова:** механика грунтов, полосовая нагрузка, распределение напряжений, напряженно-деформированное состояние, грунтовой массив.*

В условиях интенсивного освоения подземного (грунтового) пространства, возникает необходимость оценки напряженного состояния грунтового массива и прогнозирования влияния на этот массив возводимых зданий и сооружений. Подавляющая часть существующих методов данной оценки предполагает то, что основание – однородный и изотропный грунт, а для анализа его напряженного состояния используются решения классических задач линейной теории упругости, которые не учитывают напряжений, обусловленных гравитацией, коэффициента бокового давления грунта, свойств самого грунта и т. д.

Задача по исследованию влияния распределенной нагрузки, несомненно, является одной из важнейших прикладных задач, которая решается для фундаментостроения. Если с помощью подобной задачи мы можем описать поведение точки в грунтовом массиве, то мы можем прогнозировать влияние распределенной нагрузки на грунтовый массив в целом.

Для ее решения необходимо оценить влияние параметров системы «Основание – Фундамент» на распределение напряжений в грунтовом массиве под действием равномерно распределенной полосовой нагрузки. Данная оценка включает в себя следующее: разработку оригинальной программы, рассчитывающей три основных вида напряжений в любой точке грунтового массива; разработку методики оценки изменений распределения напряжений в грунтовом массиве от полосообразной нагрузки под влиянием параметров системы «Основание – Фундамент»; создание математической модели, позволяющей оценить изменения напряжений, в зависимости от изменения параметров системы «Основание – Фундамент».

Для решения поставленных задач был сделан обоснованный выбор аналитического решения задачи Фламана. В ходе создания математической модели была разработана оригинальная программа в среде Excel, которая позволяет определять указанные напряжения, получать данные в табличном виде и строить необходимые графики. Разработана оригинальная методика численного моделирования, которая заключается в следующем: в готовом аналитическом решении были выявлены исходные факторы (параметры) системы «Основание – Фундамент», оказывающие влияние на напряженно-деформированное состояние грунтового массива. На данном этапе работы использовался метод, применяемый при планировании эксперимента, когда одному параметру присваивается численное значение, изменяемое с заданным шагом и варьируемое в установленном диапазоне, а остальные параметры имеют постоянные значения.

Для качественной и количественной оценки и сравнительного анализа полученных данных был выбран обобщенный параметр, который позволяет охарактеризовать влияние различных по своим свойствам начальных факторов или

параметров системы «Основание – Фундамент» на изменение напряжений в грунтовом массиве в случае плоской задачи. Для оценки влияния параметров на систему вводим относительное значение – отношение напряжения к распределенной нагрузке.

Качественная оценка полученных результатов позволяет сделать нам вывод о том, что нормальные напряжения будут убывать с глубиной. Касательные, в свою очередь, будут достигать определенного максимального значения, а затем, аналогично нормальным напряжениям, убывать.

Таким образом, на основании работы, мы можем дать оценку напряженно – деформируемой зоны активного взаимодействия системы «Основание – Фундамент, не зная характеристик грунтового массива, что несомненно важно на стадии изысканий и принятии проектного решения.